

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-508553
(P2012-508553A)

(43) 公表日 平成24年4月5日(2012.4.5)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H02J 3/38 (2006.01) H02J 3/38 G 5G066

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2011-535136 (P2011-535136)
 (86) (22) 出願日 平成21年11月10日 (2009.11.10)
 (85) 翻訳文提出日 平成23年7月11日 (2011.7.11)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2009/064915
 (87) 国際公開番号 W02010/052338
 (87) 国際公開日 平成22年5月14日 (2010.5.14)
 (31) 優先権主張番号 61/112, 944
 (32) 優先日 平成20年11月10日 (2008.11.10)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 102008043626.7
 (32) 優先日 平成20年11月10日 (2008.11.10)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 311014956
 エアバス オペレーションズ ゲーエムベ
 ーハー
 Airbus Operations G
 mbH
 ドイツ連邦共和国 21129 ハンブル
 ク クリートスラーク 10
 Kreetslag 10, 21129
 Hamburg, Germany
 (74) 代理人 100097180
 弁理士 前田 均
 (74) 代理人 100110917
 弁理士 鈴木 亨
 (74) 代理人 100156834
 弁理士 橋村 一誠

最終頁に続く

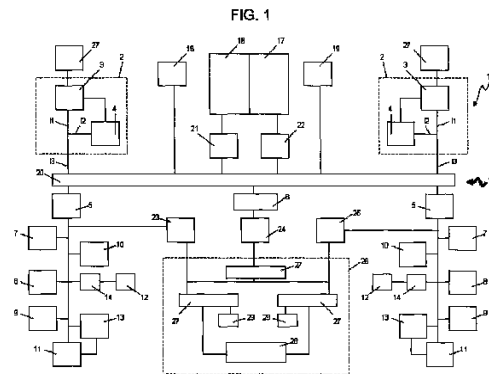
(54) 【発明の名称】 電力を分配するための配電装置および電力を分配するための方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、電力を分配するための配電装置および電力の分配のための方法を提供する。

【解決手段】特に、航空機において、電力を分配するための配電装置は、以下に示す構成を有する。すなわち、供給された機械的動力の第1部分を、一定振幅および一定周波数の交流電圧を持つ第1電気出力に変換するための各力スケード型発電装置と、供給された機械的動力の第2部分に応じて、一定振幅および一定周波数の交流電圧を持つ第2電気出力を供給するための各周波数コンバータと、を含む複数(N1)の変換装置と、少なくとも1つの変換装置により供給される一定周波数の電気出力を、少なくとも複数の電力消費に関して制御すべき負荷を含む複数(N3)の負荷へそれぞれ伝達するための複数(N2)の定周波バスと、複数(N4)の制御装置とを有し、各制御装置が、制御すべき各負荷と定周波バスとの間に接続され、しかも、各制御装置が、制御すべき負荷の電力消費の制御を行う。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

特に、航空機において、電力を分配するための配電装置(1)であって、

a) 供給された機械的動力の第1部分を、一定振幅および一定周波数の交流電圧を持つ第1電気出力(I1)に変換するための各カスケード型発電装置(3)と、供給された前記機械的動力の第2部分に応じて、一定振幅および一定周波数の交流電圧を持つ第2電気出力(I2)を供給するための各周波数コンバータ(4)と、を含む複数(N1)の変換装置(2)と、

b) 少なくとも1つの前記変換装置(2)により供給される一定周波数の電気出力(I3)を、少なくとも複数(N4)の電力消費に関して制御すべき負荷(11, 12)を含む複数(N3)の負荷(7~12)へそれぞれ伝達するための複数(N2)の定周波バス(5, 6)と、

c) 複数(N4)の制御装置(13, 14)とを有し、前記各制御装置(13, 14)が、制御すべき前記各負荷(11, 12)と前記定周波バス(5, 6)との間に接続され、しかも、前記各制御装置(13, 14)が、制御すべき前記負荷(11, 12)の前記電力消費の制御を行う装置。

10

【請求項 2】

請求項1に記載の配電装置であって、

一定周波数の前記電気出力(I3)をそれぞれに供給する複数の電源ユニット(2, 16~19)を持つ電源装置(15)が提供され、それと共に、前記各電源ユニットが、複数(N1)の変換装置(2)の1つ、および/または複数(N5)の燃料電池(16, 17)の1つ、および/または一定周波数の電気出力を供給するための外部電源を接続するための複数(N6)の接続部(18, 19)の1つとして設計される装置。

20

【請求項 3】

請求項1または2に記載の配電装置であって、

各電源ユニット(2, 16~19)を、複数(N2)の定周波バス(5, 6)の1つに切り替えるコントロール可能なスイッチングデバイス(20)が提供される装置。

【請求項 4】

請求項1~3の何れかに記載の配電装置であって、

電力消費に関して制御すべき前記複数(N4)の負荷(11, 12)が、制御すべきカスケードモーター(11)の第1の容量(U1)および/または制御すべき負荷(12)の第2の容量(U2)を持ち、それらの電力消費が0%~100%の範囲内で制御される装置。

30

【請求項 5】

請求項4に記載の配電装置であって、

前記各制御装置(13)は、前記各定周波バス(5, 6)と前記各カスケードモーター(11)との間に接続され、周波数コンバータ(13)を構成する装置。

【請求項 6】

請求項4に記載の配電装置であって、

前記各制御装置(14)は、前記各定周波バス(5, 6)と前記第2の容量(U2)の制御すべき前記負荷(12)との間に接続され、位相制御部(14)を構成する装置。

40

【請求項 7】

請求項4~6の何れかに記載の配電装置であって、

前記複数(N3)の負荷(7~12)は、電力消費に関して制御すべき前記複数(N4)の負荷(11, 12)と複数(N7)の無制御負荷(7~10)とを有する装置。

【請求項 8】

請求項1~7の何れかに記載の配電装置であって、

前記複数(N2)の定周波バス(5, 6)は、第1の容量(M1)のメインバス(5)と第2の容量(M2)のエマージェンシーバス(6)とを有する装置。

【請求項 9】

50

請求項 3 ~ 8 の何れかに記載の配電装置であって、

前記コントロール可能なスイッチングデバイス (2 0) は、予め定められた負荷分布に応じて、前記各電源ユニット (2 , 1 6 ~ 1 9) を、複数 (N 2) の定周波バス (5 , 6) の 1 つに切り替える装置。

【請求項 1 0】

請求項 2 ~ 9 の何れかに記載の配電装置であって、

複数 (N 8) の燃料電池 (1 6 , 1 7) が提供され、前記各燃料電池 (1 6 , 1 7) が、インバータ (2 1 , 2 2) により、前記スイッチングデバイス (2 0) に接続され、前記インバータ (2 1 , 2 2) は、好ましくは、自励式インバータである装置。

【請求項 1 1】

請求項 1 0 に記載の配電装置であって、

前記各インバータ (2 1 , 2 2) は、他励式インバータである装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 ~ 1 1 の何れかに記載の配電装置であって、

前記複数 (N 2) の定周波バス (5 , 6) の 1 つを低電圧直流電圧ネットワーク (2 6) の少なくとも 1 つに接続する少なくとも 1 つの変圧整流器 (2 3 ~ 2 5) が提供される装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 ~ 1 2 の何れかに記載の配電装置であって、

前記機械的動力を供給するための少なくとも 1 つの機械的電源装置 (2 7) が提供され、好ましくは、航空機のエンジンを構成する装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 ~ 1 3 の何れかに記載の配電装置 (1) を含む電力配電ネットワークを有する航空機。

【請求項 1 5】

特に、航空機において、電力を分配するための方法であって、

a) 供給された機械的動力の第 1 部分を、一定振幅および一定周波数の交流電圧を持つ第 1 電気出力 (I 1) に変換するための各カスケード型発電装置 (3) と、供給された前記機械的動力の第 2 部分に応じて、一定振幅および一定周波数の交流電圧を持つ第 2 電気出力 (I 2) を供給するための各周波数コンバータ (4) と、を含む複数 (N 1) の変換装置 (2) を提供するステップと、

b) 少なくとも 1 つの前記変換装置 (2) により供給される一定周波数の電気出力 (I 3) を、少なくとも複数 (N 4) の電力消費に関して制御すべき負荷 (1 1 , 1 2) を含む複数 (N 3) の負荷 (7 ~ 1 2) へそれぞれ伝達するための複数 (N 2) の定周波バス (5 , 6) を提供するステップと、

c) 各制御装置 (1 3 , 1 4) を、制御すべき前記各負荷 (1 1 , 1 2) と前記定周波バス (5 , 6) との間に接続するように配置するステップと、

d) 配置された制御装置 (1 3 , 1 4) により、制御すべき前記各負荷 (1 1 , 1 2) の前記電力消費を制御するステップとを有する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力を分配するための配電装置および電力を分配するための方法に関する。

【0002】

本発明は、いかなる分野にも応用可能であるであるが、特に、航空機または旅客機に関して詳細に説明する。

【背景技術】

【0003】

従来の配電装置または電力配電ネットワークは、3つのメイングループに分けられる。第1には、一定の回線周波数を持つ交流電圧ネットワークが知られている。第2には、可

10

20

30

40

50

変の回線周波数を持つ交流電圧ネットワークが知られている。第3には、直流電圧ネットワークが知られている。

【0004】

上記の第1のアプローチは、一定の周波数を持つ交流電圧ネットワークであり、可変の周波数を持つ交流電圧ネットワークと比較して、顕著な利点を有する。すなわち、航空機のフライト中に、一定の電圧およびスピードで駆動される全ての負荷が、電力配電ネットワークに直接に接続することができる。これらの負荷は、たとえば、燃料ポンプ、流体ポンプまたはファンを含む。

【0005】

これらの負荷は、一定のスピードで駆動するように設計される。これは、負荷が、一定の周波数のネットワークに直接に接続されている場合には、当然である。可変の周波数のネットワークの欠点は、コンバータを使用する必要があることである。これらは、効率を低下させ、しかも航空機のコストおよび総重量を増加させ、さらに技術面の複雑さを増加させる。

10

【0006】

一定の周波数のネットワークを構成するために、インテグレートドライブレジェネレータ (IDGs) が使用されることが知られており、一般的には、一定速度のギアユニットおよび発電機を有する。このシステムでは、可変速度から一定速度への変換は、発電機の機械的入力側で行われる。また、現在または将来の要求を満たすために、フライト中の航空機で使用可能な異なる電気的エネルギー源を持つことが重要である。

20

【0007】

これは、一つのエンジン発電機のみでは不可能であり、他のエネルギー源との組み合わせが必要である。

【0008】

より最近の状況では、エアバスA380のように、IDGsが、一定速度のギアユニットを備えない発電機に置き換えられており、可変周波数のジェネレータ (VFGs) と呼ばれる。VFGsは、たとえば、要素2であり、要求されるスピードレンジをカバーするとともに、可変周波数の対応するネットワークを構成する。これは、明らかに、IDGの費用を軽減するが、たくさんの負荷のためのコンバータの使用が必要になる。これは、イニシャルコスト、サービスコスト、総重量、動作の信頼性に再び悪影響を及ぼす。

30

【0009】

上記のように、直流電圧ネットワークは、交流電圧ネットワークに取って代わるものである。しかしながら、整流器を有する直流電圧モーターおよび直流電圧発電機は、商用の航空機に使用されるべきではない。なぜなら、それらはカーボンブラシを必要とするブラシレスの直流電圧技術が使われており、厳格なメンテナンスが必要なのでコスト増になる。

【0010】

この場合には、発電機またはモーターは、交流電圧で駆動される。交流電圧は、直流電圧ネットワークに駆動される特別なモーター制御装置により発生される。直流電圧ネットワークは、たとえば、270Vである。

40

【0011】

一方で直流電圧ネットワークと交流電圧発電機とを組み合わせ、他方で直流電圧ネットワークとブラシレス直流電圧モーターとを組み合わせることは、複合的な電圧変換として知られている。直流電圧は、まず、整流器により、交流電圧から発生される。そして、直流電圧は、関連要素のモーター制御装置に適宜分配される。しかしながら、この複合的な変換の欠点は、追加のエネルギー損失を引き起こし、しかも技術的費用を必要とし、イニシャルコスト、サービスコスト、重量のさらなる増加を引き起こす。

【0012】

モーター制御装置は、モーターを駆動し制御するために、独立した交流電圧を発生する。

50

【 0 0 1 3 】

いずれにしても、直流電圧ネットワークは、スイッチング動作時に、自動的に抑えることができないアークが発生し得るという欠点を有する。さらに、直流電圧ネットワークは、それを押さえるために、複雑なスイッチ要素を必要とする。

【 0 0 1 4 】

追加的に必要となるスイッチ素子は、さらなるイニシャルコストおよびサービスコストを不都合に引き起こし、しかも重量を増加させる。さらに、これらの必要なスイッチユニットは、いまだに航空機に十分に使用されていない。なぜなら、それらは、航空産業においての使用のための十分な信頼性をまだ得ていない。

【 0 0 1 5 】

文献 US 5, 977, 645 A、US 7, 116, 003 B 2 および US 7, 210, 653 B 2 には、上記のネットワークの組み合わせが記載されている。文献 US 3, 571, 693 A、US 5, 627, 744 A および US 7, 045, 925 B 2 には、一定の周波数のネットワークが記載されており、可変周波数から一定周波数への変換が、発電機の電氣的な出力側で行われる。

【 0 0 1 6 】

文献 US 4, 357, 524 には、航空機の窓の熱制御のための電熱制御装置が記載されている。文献 DE 19821952C2 には、さらに航空機の電源ユニットが記載されている。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 7 】

本発明の目的は、航空機において、より効率的な電力の分配を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 8 】

特に、航空機において、電力を分配するための配電装置は、以下に示す構成を有する。すなわち、供給された機械的動力の第 1 部分を、一定振幅および一定周波数の交流電圧を持つ第 1 電気出力に変換するための各カスケード型発電装置と、供給された機械的動力の第 2 部分に応じて、一定振幅および一定周波数の交流電圧を持つ第 2 電気出力を供給するための各周波数コンバータと、を含む複数 (N1) の変換装置と、少なくとも 1 つの変換装置により供給される一定周波数の電気出力を、少なくとも複数の電力消費に関して制御すべき負荷を含む複数 (N3) の負荷へそれぞれ伝達するための複数 (N2) の定周波バスと、複数 (N4) の制御装置とを有し、各制御装置が、制御すべき各負荷と定周波バスとの間に接続され、しかも、各制御装置が、制御すべき負荷の電力消費の制御を行う。

【 0 0 1 9 】

電力配電ネットワークを有する航空機が提案され、上記の配電装置を有する。

【 0 0 2 0 】

特に航空機において、電力を分配するための方法が提案されており、以下のステップを有する

a) 供給された機械的動力の第 1 部分を、一定振幅および一定周波数の交流電圧を持つ第 1 電気出力に変換するための各カスケード型発電装置と、供給された機械的動力の第 2 部分に応じて、一定振幅および一定周波数の交流電圧を持つ第 2 電気出力を供給するための各周波数コンバータと、を含む複数 (N1) の変換装置を提供するステップと、

b) 少なくとも 1 つの変換装置により供給される一定周波数の電気出力を、複数 (N4) の電力消費に関して制御すべき負荷を含む複数 (N3) の負荷へそれぞれ伝達するための複数 (N2) の定周波バスを提供するステップと、

c) 各制御装置を、制御すべき各負荷と定周波バスとの間に接続するように配置するステップと、

d) 配置された制御装置により、制御すべき各負荷の電力消費を制御するステップとを有する。

10

20

30

40

50

【0021】

本発明の優位性の1つは、本発明に係る配電装置および本発明に係る電力の分配の方法が、一定の周波数のネットワークの優位性と一定速度のギアユニットを持たない発電機の優位性とを組み合わせることである。本発明によると、追加のエネルギー源としての燃料電池を、本発明に係る配電装置に組み合わせることも可能である。

【0022】

本発明のさらなる優位性は、本発明に係る配電装置において、たとえば、一定のライン周波数の交流電圧ネットワークのように、単一の信号ネットワークタイプが配電のために使用される。このため、電力ネットワークの間での変換が不要である。これは、本発明に係る配電ネットワーク内および本発明に係る配電装置内でのエネルギー損失を大幅に減らすことをもたらす。

10

【0023】

本発明に係る配電装置の思想により、供給された全電力から大幅に減縮され、しかもコンバータを介して供給されなければならない電力に関して、さらなる優位性が現れる。これらのコンバータは、対応して小さくなるように形成され、これにより、エネルギー損失をさらに減らすことができる。これは、冷却対策のためのコストを好適に最小化し、結果的に航空機の総重量を軽減し、それらに関連するコストも削減する。

【0024】

以下に詳細に説明するように、電源装置は、ネットワークアーキテクチャ内に、1つ以上の燃料電池を含み、これにより、個々のバスに供給される電力を、関連する負荷の電力需要に合わせて柔軟に調整することができる。これは、利用可能な電力の利用効率向上および余剰電力の増加をもたらす。

20

【0025】

本発明に係る一定周波数のACネットワークのような単一のネットワーク型の三相システム(three-phase system)の使用は、特定のコンバータを設ける必要をなくして3つの異なる電圧システムを提供することを可能にする。たとえば、直流電圧ネットワークと比較して、関連する負荷の要求に対して、より効率的に適合することを達成可能にする。

【0026】

全体的に、本発明の配電装置が提案する構成は、航空機の電源ネットワークの複雑さを低減することを可能にする。

30

【0027】

本発明によると、個別の制御装置または制御手段が、制御すべき各負荷のために提供され、しかもこの負荷のために正確に配置される。このため、開発コストの削減を実現し、個々の制御装置の個別の設計を可能にする。

【0028】

上記のように、本発明に係るデバイスにおいて、「カスケード型発電装置」が使用されており、これらは以下に基づく。すなわち、「フレイガー・カーステン(Frager Carsten)著: "Neuartige Kaskadenmaschine für burstenlose Drehzahlstellantriebe mit geringem Stromrichter Aufwand", Düsseldorf, VDI, 1995」および文献US7,045,925 B2にエンジン設計が記載されており、発電機としての利用の可能性が、「フレイガー・カーステン(Frager Carsten) "Kaskaden generator für Windenergieanlagen", Drive and Circuit engineering, vol. S2/2006, Berlin, VDI」に示されている。この配置の優位性は、発電機の一次出力が、発電機の同期周波数を持つネットワークに直接に供給されることである。発電機のシャフトは、航空機のエンジンに連結されている。そして、出力の差のみが、周波数コンバータを介して供給される。これは、周波数コンバータが、相当に小さく設計されることを意味する。このようにして、熱損失および取り

40

50

付けられる重量が減少される。この場合には、エンジン、発電機およびギアユニットはこの内の2つの間で接続され、エンジンが巡航スピードで駆動している際に、発電機が同期スピードで駆動されるように好適に設計される。

【0029】

本発明に係る一定周波数のACネットワークは、定周波バスと呼ばれるバスのために提案された。このネットワークは、モーターやカスケードモーター(cascade motors)のような負荷の駆動に適しており、しかも変換を必要としない3つの異なる電圧システムを提供する。これらは、好ましくは、フル三相システム(full three-phase system)、相間電圧を持つ単相交流電圧システムおよび1/3の電圧を持つ同様のシステムである。バスの電圧レベルは、好適に自由に調整されることができ、230/400ボルトのネットワーク電圧が推奨される。弱電流を達成し、従来の115/200ボルトのネットワークと比較して、ケーブルの重量を低減するためである。これは、個別の負荷のための異なる電圧の使用のための複数の電圧システムを供給する。そのため、全ての負荷には、最も適した電圧が供給され、システム全体として更に好ましくなる。定周波バスに加えて、たとえば、航空電子機器およびその他の電気制御機器およびモジュユニットに供給するために、28ボルトの推奨電圧を持つ少なくとも1つの低電圧の直流電圧ネットワークの接続が提供される。

10

【0030】

従属請求項は、本発明の有利的な構造および応用に関する。

【0031】

好適な進歩によると、一定周波数の電気出力をそれぞれに供給する複数の電源ユニットを持つ電源装置が提供され、それと共に、各電源ユニットが、複数(N1)の変換装置の1つ、および/または複数(N5)の燃料電池の1つ、および/または一定周波数の電気出力を供給するための外部電源を接続するための複数(N6)の接続部の1つとして設計される。

20

【0032】

有利には、1つ以上の外部電源に接続するための接続部としてのコンバータが提供されることを必要としない。本発明に係るアプローチは、地上にある電源装置に関して、地上での外部電源に関する如何なる変換も行われなことを提供する。これは、フライトの際に、地上でのみ必要とされる要素を航空機とともに運ばなくても良いという優位性を有する。このため、航空機の燃料消費の不必要な増加、または、航空機の開発コストおよびメンテナンスコストの不必要な増加を防ぐことができる。これは、長距離飛行の航空機に特に利益があり、しかも簡単に達成される。ハブ空港の数が比較的少ないからである。上記の一つ以上の燃料電池の組み込みは、第2の独立したエネルギー源の要求を満たすことを助ける。これは、適宜に設計が成されれば、好適に、非常電源の役割および補助電源装置の役割を引き継ぐ。一般的には、燃料電池は、直流電圧を供給し、この場合には、所定の一定周波数のACネットワークに接続するために、変換が必要である。燃料電池は、好ましくは、供給された電圧が、インバージョン単体(inversion alone)で、選択されたネットワークの電圧に変換されるように設計されており、そのためトランスを必要としない。

30

40

【0033】

さらに好適な進歩によると、各電源ユニットを、複数(N2)の定周波バスの1つに切り替えるコントロール可能なスイッチングデバイス(20)が提供される。

【0034】

本発明に係るスイッチングデバイスまたはスイッチングロジックによって、電源装置内で、各電源から、各使用可能なバスを供給することが可能になる。しかしながら、この場合には、2つのエンジン発電機が、同時に同じバスに供給することができず、または、エンジン発電機が外部電源に接続されることができない。なぜなら、装置の損傷を防ぐために、実際の電圧および位相位置の同期が必要である。しかしながら、この種類の同期を実現するためには、さらなる技術的手段が必要とされ、それとともに、重量、コストおよび

50

電力損失の増加に影響する。そのため、本発明は、この分野において、ネットワークに関連しない。しかしながら、燃料電池インバータを適宜構築することにより、単独の燃料電池スタックからバスを供給するとともに、他の電源の1つと組み合わせられた燃料電池スタックからバスを供給することが可能になる。この場合には、インバータは、好ましくは、第1の例では自励式インバータとして動作し、第2の例では他の電源との組み合わせで他励式インバータとして動作する。

【0035】

さらなる好適な進歩によると、電力消費に関して制御すべき複数(N4)の負荷が、第1の容量(U1)の制御すべきカスケードモーターおよび/または第2の容量(U2)の制御すべき負荷を持ち、それらの電力消費が0%~100%の範囲内で制御される。

10

【0036】

さらなる好適な進歩によると、各制御装置は、各定周波バスと各カスケードモーターとの間に接続され、周波数コンバータを構成する。

【0037】

さらなる好適な進歩によると、各制御装置は、各定周波バスと第2の容量(U2)の制御すべき負荷との間に接続され、位相制御部を構成する。

【0038】

さらなる好適な進歩によると、複数(N3)の負荷は、電力消費に関して制御すべき複数(N4)の負荷(11, 12)と複数(N7)の無制御負荷(7~10)とを有する。

20

【0039】

異なる負荷の接続のために、3つの異なる方針が適用される。各方針は、どのように各負荷が制御されるかによって適用される。無制御負荷は、ONおよびOFFに単純に切り替えられるに過ぎず、各バスに直接に接続される。典型的な負荷としての接続されたモーターは、一定の周波数のネットワークから直接に駆動されたときに、一定のスピードで駆動される。他の全ての無制御負荷にも、一定の電圧および一定周波数が供給される。制御すべき負荷は、異なる動作点で制御される。これらは、関連する制御装置による変換を必要とする。その構成は、要求される制御範囲の大きさに基づく。モーターが必要とする最小スピードと最大スピードとによる係数が2以下である場合には、上記のカスケードモーターに係るアプローチが用いられる。変換される電力はこうして比較的減縮され、コンバータはこれに伴い小さく設計される。たとえば、0%~100%の広いスピード範囲で制御すべきこれらの負荷のために、位相制御が使われる。これは、バスの交流電圧を各制御状態で必要とされる電圧に変換する際に、比較的効率的な変換を達成することを可能にする。

30

【0040】

さらなる好適な進歩によると、複数(N2)の定周波バスは、第1の容量(M1)のメインバスと第2の容量(M2)のエマージェンシーバスとを有する

【0041】

さらなる好適な進歩によると、コントロール可能なスイッチングデバイスは、予め定められた負荷分布に応じて、各電源ユニットを、複数(N2)の定周波バスの1つに切り替える。

40

【0042】

燃料電池インバータを適宜に選択することにより、単独の燃料電池スタックからバスを供給するとともに、他の電源と組み合わせられた燃料電池スタックからバスを供給することが好適に可能になる。この場合には、インバータは、好ましくは、第1の例では自励式インバータとして動作し、第2の例では他の電源との組み合わせで他励式インバータとして動作する。

【0043】

さらなる好適な進歩によると、複数(N5)の燃料電池が提供され、各燃料電池が、インバータにより、スイッチングデバイス(20)に接続される。

【0044】

50

さらなる好適な進歩によると、インバータは、他励式インバータである。

【0045】

さらなる好適な進歩によると、少なくとも1つの変圧整流器が提供され、複数(N2)の定周波バスの1つを、低電圧直流電圧ネットワークに接続する。複数の変圧整流器の数は、好ましくはN2である。

【0046】

さらなる好適な進歩によると、機械的動力を供給するための少なくとも1つの機械的電源装置が提供され、好ましくは、航空機のエンジンを構成する

【0047】

以下では、本発明を、以下に示す図を参照して、実施例に基づき詳細に説明する。

10

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】図1は、航空機において、電力を分配するための配電装置の実施例の概略ブロック図である。

【図2】図2は、航空機において、電力を分配するための方法の実施例の概略フローチャートである。

【0049】

図において、特に記載がない限り、同じ参照番号は、同じまたは機能的に同様の要素を示す。

【発明を実施するための形態】

20

【0050】

第1実施形態

配電装置1は、複数(N1)の変換装置2、複数(N2)の定周波バス5, 6および複数(N4)の制御装置13, 14を有する。

【0051】

変換装置2は、カスケード型発電装置(cascade generator)3およびカスケード型発電装置3に接続された周波数コンバータ4を有する。

【0052】

カスケード型発電装置3は、機械的動力の第1部分を一定振幅および一定周波数の交流電圧を有する電気出力I1に変換(特に、直接変換)するために設計される。周波数コンバータ4は、機械的動力の第2部分に応じて、一定振幅および一定周波数の交流電圧を有する第2電気出力I2を提供するように設計され、このようにして、同期スピードに対する入力シャフトのスピードのズレが補正される。図1に示す変換装置2のスタート出力としての出力I3は、第1電気出力I1および第2電気出力I2の和である。

30

【0053】

各定周波バス5, 6は、少なくとも1つの変換装置2により、供給された一定周波数の電気出力I3を、少なくとも複数(N4)の電力消費に関して制御すべき負荷11, 12を有する複数(N3)の負荷7~12に伝える。

【0054】

各制御装置13, 14は、制御すべき各負荷11, 12と各定周波バス5, 6との間に接続される。この例では、制御装置13, 14は、制御すべき負荷11, 12の電力消費を制御するように設計される。

40

【0055】

配電装置1は、好ましくは、複数の電源ユニット2, 16~19を含む電源装置15を有する。各電源ユニット2, 16~19は、たとえば、変換装置2, 燃料電池16, 17または一定周波数の電気出力を供給するための外部電源を接続するための接続部18, 19である。

【0056】

配電装置1は、好ましくは、各電源ユニット2, 16~19を、各複数(N2)の定周波バス5, 6の1つに切り替える制御すべきスイッチングデバイス20を有する。制御す

50

べきスイッチングデバイス 20 は、好ましくは、ネットワーク内の特定のまたは定められた負荷の配分に応じて、切り替えを行う。

【0057】

複数 (N4) の電力消費に関して制御すべき負荷 11, 12 は、第 1 の容量 (U1) の制御すべきカスケードモーター 11 および第 2 の容量 (U2) の制御すべき負荷 12 を有し、電力消費に関して 0 ~ 100 % の範囲内で制御される。

【0058】

各定周波バス 5, 6 と各カスケードモーター 11 との間に接続された各制御ユニット 13 は、周波数コンバータ 13 として構成される。

【0059】

一方で、各定周波バス 5, 6 と各第 2 の容量 (U2) の制御すべき負荷 12 の 1 つとの間に接続された各制御装置 14 は、位相制御部 14 として構成される。

【0060】

複数 (N3) の負荷 7 ~ 12 は、複数 (N4) の電力消費に関して制御すべき負荷 11, 12 と、複数 (N7) の無制御負荷 7 ~ 10 と、を有する。無制御負荷 7 ~ 10 は、たとえば、燃料ポンプ又は流体ポンプを構成する。

【0061】

複数 (N2) の定周波バス 5, 6 は、第 1 の容量 (M1) のメインバス 5 と第 2 の容量 (M2) のエマージェンシーバス 6 とを有する。

【0062】

一般的に、図 1 に示すそれぞれの数量 N1 ~ N8、容量 M1, M2、容量 U1, U2 は、単に一例であり、本発明を何ら制限するものではない。

【0063】

配電装置 1 は、複数 (N8) の燃料電池 16, 17 をさらに有し、各燃料電池 16, 17 は、インバータ 21, 22 により、スイッチングデバイス 20 に接続される。各インバータ 21, 22 は、好ましくは、他励式インバータ (externally commutated inverter) として設計される。

【0064】

配電装置 1 は、さらに好ましくは、複数の変圧整流器 (transformer rectifier device) 23 ~ 25 を有し、各変圧整流器 23 ~ 25 は、複数 (N2) の定周波バス 5, 6 の 1 つを、少なくとも 1 つの低電圧直流電圧ネットワーク 26 に接続する。

【0065】

低電圧直流電圧ネットワーク 26 は、好ましくは、直流電圧バス 27、バッテリー 29 および対応する負荷 (たとえば、航空電子機器 28) を有する。

【0066】

特に、配電装置 1 のための機械的動力は、複数の航空機のエンジンにより、接続状態で提供される。その接続は、好ましくは、メカニカルシャフトを介して、エンジンの 1 つと少なくとも各複数 (N1) の変換ユニットの 1 つとの間に形成される。

第 2 実施形態

【0067】

図 2 は、航空機内での電力の分配のための実施例の概略フローチャートを示す。

【0068】

本発明に係る方法を、図 1 のブロック図を参照して、図 2 のブロック図を利用して、以下に説明する。本発明に係る方法は、図 2 に示すように、以下のステップ S1 ~ S5 を有する。

【0069】

ステップ S1

複数 (N1) の変換装置 2 が提供される。各変換装置 2 は、提供された機械的動力の第 1 部分を、一定振幅および一定周波数の交流電圧を有する第 1 電気出力 I1 に変換するた

10

20

30

40

50

めのカスケード型発電装置 3 を有し、しかも提供された機械的動力の第 2 部分に応じて、一定振幅および一定周波数の交流電圧を有する第 2 電気出力 I 2 を供給するための各周波数コンバータ 4 を有する。このようにして、同期スピードに対する入力シャフトのスピードのズレが補正される。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 2

複数 (N 2) の定周波バス 5 , 6 が提供され、各定周波バス 5 , 6 は、少なくとも 1 つの変換装置 2 により供給される一定周波数の電気出力 I 3 ($I 3 = I 1 + I 2$) を、複数 (N 3) の負荷 7 ~ 1 2 に供給するように設計される。複数 (N 3) の負荷 7 ~ 1 2 は、少なくとも複数 (N 4) の電力消費に関して制御すべき負荷 1 1 , 1 2 を有する。

10

【 0 0 7 1 】

ステップ S 3

制御すべきスイッチングデバイス 2 0 は、好ましくは、各変換装置 2 を各定周波バス 5 , 6 に切り替えるように配置され提供される。

【 0 0 7 2 】

さらに好ましくは、一定周波数の電気出力 I 3 をそれぞれに供給するための複数の電源ユニット 2 , 1 6 ~ 1 9 を有する電源装置 1 5 が提供される。各電源ユニットは、複数 (N 1) の変換装置 2 の 1 つ、および / または複数 (N 5) の燃料電池 1 6 , 1 7 の 1 つ、および / または一定周波数の電気出力を供給するように外部電源を接続する複数 (N 6) の接続部 1 8 , 1 9 の 1 つとして設計される。コントロール可能なスイッチングデバイスまたはスイッチングロジックは、好ましくは、各配電ユニット 2 , 1 6 ~ 1 9 を、各複数 (N 2) の定周波バス 5 , 6 の 1 つに切り替えるように設計される。本発明に係るスイッチングデバイス 2 0 またはスイッチングロジックによると、電源ユニット 2 , 1 6 ~ 1 9 内の各電源からの各使用可能なバス 5 , 6 を供給することができる。

20

【 0 0 7 3 】

ステップ S 4

各制御装置 1 3 , 1 4 は、制御すべき各負荷 1 1 , 1 2 と各定周波バス 5 , 6 との間に配置される。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 5

制御すべき各負荷 1 1 , 1 2 の電力消費は、配置された制御装置 1 3 , 1 4 により制御される。

30

【 0 0 7 5 】

本発明は好適な実施例に基づき説明されたが、これに限定されず、他の複数の手段で応用できる。

【符号の説明】

【 0 0 7 6 】

- 1 . . . 配電装置
- 2 . . . 変換装置
- 3 . . . カスケード型発電装置
- 4 . . . 周波数コンバータ
- 5 , 6 . . . 定周波バス
- 7 ~ 1 0 . . . 無制御負荷
- 1 1 , 1 2 . . . 制御負荷
- 1 3 , 1 4 . . . 制御装置
- 1 5 . . . 電源装置
- 1 6 , 1 7 . . . 燃料電池
- 1 8 , 1 9 . . . (外部) 接続部
- 2 0 . . . スwitchingデバイス
- 2 1 , 2 2 . . . インバータ

40

50

- 23 ~ 25 . . . 変圧整流器
- 26 . . . 低電圧 直流電圧ネットワーク
- 27 . . . 直流電圧バス
- 28 . . . コンピュータ電子デバイス、特に航空電子機器
- 29 . . . バッテリー

【 図 1 】

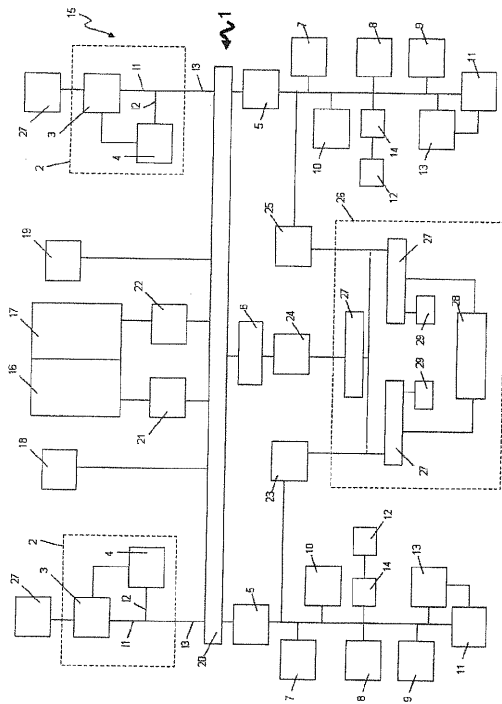


図 1

【 図 2 】

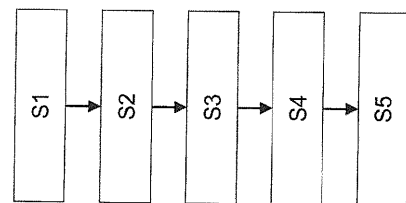


図 2

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/064915

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV.	H02P9/00 H02J9/06	B64D41/00
ADD.	H01M8/00	
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
H02J H02P B64D H01M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1 921 742 A (HONEYWELL INT INC [US]) 14 May 2008 (2008-05-14)	2,3,6-14
X	abstract paragraph [0025] - paragraph [0038]; figures 2-4C paragraph [0003]	1,4,5,15
A	WO 2008/131799 A (ABB TECHNOLOGY AG [CH]; JIANG-HAEFNER YING [SE]) 6 November 2008 (2008-11-06) page 6, line 11 - line 22; figure 1	1,4,5,15
A	US 3 571 693 A (RIAZ MAHMOUD) 23 March 1971 (1971-03-23) cited in the application column 1, line 12 - line 29 column 4, line 36 - line 43; figure 2	1,4,5,15
	----- -/-- -----	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
28 Januar 2010		04/02/2010
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3018		Authorized officer Zeng, Wenyan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2009/064915

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2004/129835 A1 (ATKEY WARREN A [US] ET AL) 8 July 2004 (2004-07-08) cited in the application abstract paragraph [0050]; figure 7 -----	2,3,6-14
Y	US 2002/014802 A1 (CRATTY WILLIAM E [US]) 7 February 2002 (2002-02-07) paragraph [0024] - paragraph [0043]; figures 2A-2C,3 -----	2,3,6-14
A	DE 30 42 927 A1 (PARKER LOUIS W [US]) 3 June 1982 (1982-06-03) page 5, paragraph 1 -----	6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/064915

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1921742	A	14-05-2008	US 2008111421 A1	15-05-2008
WO 2008131799	A	06-11-2008	EP 2140534 A1	06-01-2010
US 3571693	A	23-03-1971	NONE	
US 2004129835	A1	08-07-2004	AU 2003298603 A1 CA 2501495 A1 EP 1554174 A2 JP 2006516230 T KR 20060031794 A US 2006102790 A1 US 2007267540 A1 US 2007284480 A1	13-05-2004 06-05-2004 20-07-2005 29-06-2006 13-04-2006 18-05-2006 22-11-2007 13-12-2007
US 2002014802	A1	07-02-2002	NONE	
DE 3042927	A1	03-06-1982	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/064915

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV. H02P9/00	H02J9/06	B64D41/00
ADD. H01M8/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
H02J H02P B64D H01M		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 1 921 742 A (HONEYWELL INT INC [US]) 14. Mai 2008 (2008-05-14)	2,3,6-14
X	Zusammenfassung Absatz [0025] - Absatz [0038]; Abbildungen 2-4C Absatz [0003]	1,4,5,15
A	WO 2008/131799 A (ABB TECHNOLOGY AG [CH]; JIANG-HAEFNER YING [SE]) 6. November 2008 (2008-11-06) Seite 6, Zeile 11 - Zeile 22; Abbildung 1	1,4,5,15
A	US 3 571 693 A (RIAZ MAHMOUD) 23. März 1971 (1971-03-23) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeile 12 - Zeile 29 Spalte 4, Zeile 36 - Zeile 43; Abbildung 2	1,4,5,15
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
28. Januar 2010		04/02/2010
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040 Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Zeng, Wenyan

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2009/064915

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2004/129835 A1 (ATKEY WARREN A [US] ET AL) 8. Juli 2004 (2004-07-08) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Absatz [0050]; Abbildung 7 -----	2,3,6-14
Y	US 2002/014802 A1 (CRATTY WILLIAM E [US]) 7. Februar 2002 (2002-02-07) Absatz [0024] - Absatz [0043]; Abbildungen 2A-2C,3 -----	2,3,6-14
A	DE 30 42 927 A1 (PARKER LOUIS W [US]) 3. Juni 1982 (1982-06-03) Seite 5, Absatz 1 -----	6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/064915

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1921742	A	14-05-2008	US 2008111421 A1	15-05-2008
WO 2008131799	A	06-11-2008	EP 2140534 A1	06-01-2010
US 3571693	A	23-03-1971	KEINE	
US 2004129835	A1	08-07-2004	AU 2003298603 A1	13-05-2004
			CA 2501495 A1	06-05-2004
			EP 1554174 A2	20-07-2005
			JP 2006516230 T	29-06-2006
			KR 20060031794 A	13-04-2006
			US 2006102790 A1	18-05-2006
			US 2007267540 A1	22-11-2007
			US 2007284480 A1	13-12-2007
US 2002014802	A1	07-02-2002	KEINE	
DE 3042927	A1	03-06-1982	KEINE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100147393

弁理士 堀江 一基

(74)代理人 100146639

弁理士 船本 康伸

(74)代理人 100167896

弁理士 渡部 早苗

(72)発明者 コッペン, カルステン

ドイツ連邦共和国, 2 5 4 6 2 レリンゲン, 2 ビー ホーレストラッセ

(72)発明者 ティエール, セバステアン

ドイツ連邦共和国, 2 1 6 1 4 ブクステフェーデ, 1 ビー シャンツェンストラッセ

Fターム(参考) 5G066 HA30 HB04 HB07